

#3 BA 11-6-01

LAW OFFICES
SUGHRUE, MION, ZINN, MACPEAK & SEAS, PLLC
2100 PENNSYLVANIA AVENUE, N.W.
WASHINGTON, DC 20037-3213
TELEPHONE (202) 293-7060
FACSIMILE (202) 293-7860
www.sughrue.com

11046 U.S. PTO
09/840823
04/25/01

April 25, 2001

BOX PATENT APPLICATION
Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Re: Application of Takeshi SATO
W-CDMA TRANSMISSION RATE ESTIMATION METHOD AND DEVICE
Our Ref. Q64241

Dear Sir:

Attached hereto is the application identified above including 28 sheets of the specification, including the claims and abstract, 7 sheets of formal drawings, executed Assignment and PTO 1595 form, and executed Declaration and Power of Attorney.

The Government filing fee is calculated as follows:

Total claims	7 - 20	=		x	\$18.00	=	\$0.00
Independent claims	3 - 3	=		x	\$80.00	=	\$0.00
Base Fee							\$710.00
TOTAL FILING FEE							\$710.00
Recordation of Assignment							\$40.00
TOTAL FEE							\$750.00

Checks for the statutory filing fee of \$710.00 and Assignment recordation fee of \$40.00 are attached. You are also directed and authorized to charge or credit any difference or overpayment to Deposit Account No. 19-4880. The Commissioner is hereby authorized to charge any fees under 37 C.F.R. §§ 1.16 and 1.17 and any petitions for extension of time under 37 C.F.R. § 1.136 which may be required during the entire pendency of the application to Deposit Account No. 19-4880. A duplicate copy of this transmittal letter is attached.

Priority is claimed from May 9, 2000 based on Japanese Application No. 135636/2000. The priority document is enclosed herewith.

Respectfully submitted,
SUGHRUE, MION, ZINN,
MACPEAK & SEAS, PLLC
Attorneys for Applicant

By: Frank Osha
Frank Osha
Registration No. 24,625

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

T. SATO
4/25/01
064241
1 of 1



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

2000年 5月 9日

出願番号

Application Number:

特願2000-135636

出願人

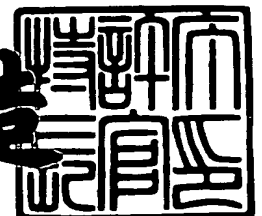
Applicant(s):

日本電気株式会社

2001年 4月 6日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3027838

【書類名】 特許願

【整理番号】 49240024

【提出日】 平成12年 5月 9日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04J 13/00
H04B 7/26

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

【氏名】 佐藤 毅

【特許出願人】

【識別番号】 000004237

【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

【識別番号】 100064621

【弁理士】

【氏名又は名称】 山川 政樹

【電話番号】 03-3580-0961

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006194

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9718363

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 W-C D M A 伝送速度推定方法および装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 それぞれビット長が変化する複数のトランスポートチャネルからなる受信出力のうち、任意のトランスポートチャネルのデータに対してビタビ復号処理を行うことによりそのデータ伝送速度を推定する W-C D M A 伝送速度推定方法であって、

ビタビ復号処理される前記データのビット列と正規の符号化ビット列との相関の強さに基づき、各トランスポートチャネルを構成するビット長の組み合わせを示す複数のトランスポートフォーマットコンビネーションのうち最尤のものを選択することによりデータ伝送速度を推定することを特徴とする W-C D M A 伝送速度推定方法。

【請求項 2】 請求項 1 記載の W-C D M A 伝送速度推定方法において、

前記相関の強さを示す値として、前記ビタビ復号処理でそれぞれ算出される複数のパスメトリック値を用いることを特徴とする W-C D M A 伝送速度推定方法。

【請求項 3】 請求項 2 記載の W-C D M A 伝送速度推定方法において、

前記各トランスポートフォーマットコンビネーションごとに、そのトランスポートフォーマットコンビネーションを適用して得られる最大パスメトリック値を記憶し、記憶された各トランスポートフォーマットコンビネーションの最大パスメトリック値を比較することにより、最尤のトランスポートフォーマットコンビネーションを選択することを特徴とする W-C D M A 伝送速度推定方法。

【請求項 4】 請求項 2 記載の W-C D M A 伝送速度推定方法において、

前記各トランスポートチャネルについて並列的に前記ビタビ復号処理を行うことにより、前記各トランスポートフォーマットコンビネーションを適用したときに得られる最大パスメトリック値を前記各トランスポートチャネルごとに並列的に算出し、前記各トランスポートチャネルごとに得られる各パスメトリック値を同一トランスポートフォーマットコンビネーションごとに統計処理し、この統計処理結果に基づき最尤のトランスポートフォーマットコンビネーションを選択す

ることを特徴とするW-CDMA伝送速度推定方法。

【請求項5】 それぞれビット長が変化する複数のトランスポートチャネルからなる受信出力のうち、任意のトランスポートチャネルのデータに対してビタビ復号処理を行うことによりそのデータ伝送速度を推定するW-CDMA伝送速度推定装置であって、

請求項1～4記載のW-CDMA伝送速度推定方法を用いて、各トランスポートチャネルを構成するビット長の組み合わせを示す複数のトランスポートフォーマットコンビネーションのうち最尤のものを選択することによりデータ伝送速度を推定する伝送速度推定手段を備えることを特徴とするW-CDMA伝送速度推定装置。

【請求項6】 それぞれビット長が変化する複数のトランスポートチャネルからなる受信出力のうち、任意のトランスポートチャネルのデータに対してビタビ復号処理を行うことによりそのデータ伝送速度を推定するW-CDMA伝送速度推定装置であって、

前記ビタビ復号処理で、前記各トランスポートフォーマットコンビネーションごとに、そのトランスポートフォーマットコンビネーションを適用した場合に得られる複数のパスメトリック値を相互に比較してその最大パスメトリック値を選択する最大パスメトリック比較手段と、

この最大パスメトリック比較手段で選択された最大パスメトリック値を記憶する最大パスメトリック記憶手段と、

この最大パスメトリック記憶手段に記憶されている前記各トランスポートフォーマットコンビネーションごとの最大パスメトリック値を比較し、その最尤のトランスポートフォーマットコンビネーションを選択することによりデータ伝送速度を推定する推定手段とを備えることを特徴とするW-CDMA伝送速度推定装置。

【請求項7】 請求項6記載のW-CDMA伝送速度推定装置において、

前記最大パスメトリック比較手段および前記最大パスメトリック記憶手段を前記各トランスポートチャネルごとに並列して設け、

これら最大パスメトリック記憶手段に記憶されている最大パスメトリックを同

ートランスポートフォーマットコンビネーションごとに統計処理する統計処理手段をさらに備え、

前記推定手段は、この統計処理手段で算出された各トランスポートフォーマットコンビネーションごとの統計処理結果を比較し、その最尤のトランスポートフォーマットコンビネーションを選択することによりデータ伝送速度を推定することを特徴とするW-CDMA伝送速度推定装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、W-CDMA伝送速度推定方法および装置に関し、特にビタビ復号の過程において得られるパスメトリックを用いて伝送速度を推定するW-CDMA伝送速度推定方法および装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

IMT 2000におけるW-CDMAシステムに対する方式検討が3GPPにおいて行われている。W-CDMAシステムでは、後述する図1、2に示した送信処理および受信処理の一般的な各機能を実現するためにいくつかのパラメータが必要であり、異なる伝送速度のデータが統合されて伝送されるW-CDMAなどでは、特にビット長というパラメータがほぼ全ての機能に必要な重要パラメータとなる。

このビット長を受信側に知らせるための機能として、TFCI (Transport Format Combination Indicator) と呼ばれる情報データを送ることが検討されている (例えば、文献1: Multiplexing and Channel Coding, 3G TS25.212 V3.1.1/1999-12など参照)。

【0003】

ビット長パラメータは10ms単位ごとに変化する可能性があるため、受信側では10msごとにそのパラメータを知る必要があり、その都度、TFCIを受信する必要がある。こうした、TFCIのわずらわしさから逃れ、また、TFCIを送らないことによるチャネル容量の有効利用の面から、このTFCIを送る

ことなくビット長パラメータを受信側で推定する伝送速度推定方法 (Blind Rate Detection) が提案され検討されている (例えば、文献 1 や文献 2 : Yukihiro Okamura and Fumiyuki Adachi, "Variable-Rate Data Transmission with Blind Rate Detection For Coherent DS-CDMA Mobile Radio" など参照)。

【 0 0 0 4 】

伝送速度を推定する方法については、CDMA の初期システムである IS - 95 システムにおいていくつか提案されている (例えば、特開平 1 1 - 3 5 5 1 5 0 号公報、特開平 9 - 1 7 2 4 2 8 号公報、特表平 1 0 - 5 0 7 3 3 3 号公報、特開平 1 1 - 3 4 0 8 4 0 号公報 など参照)。しかし、これらの方式では複数の TrCH (トランスポートチャネル) データが一つのチャネルに存在するという概念はない。W-CDMA システムでは、一つのチャネルに複数の TrCH が存在する場合の伝送速度推定を目的としているため、これらの方式をそのまま適用することは難しい。

【 0 0 0 5 】

W-CDMA システムにおける伝送速度推定については、受信側においてビタビ復号処理の過程において得られるパスメトリックを用いてビット長を得る方法が提案されている (文献 2)。この方式は所定のデータ構造 (Fixed Position と呼ばれている) を前提としており、チャネル容量の面からより優れている新たなデータ構造 (Flexible Position と呼ばれている) への適用は難しい。そのために、新たなデータ構造の場合は CRC を用いた方法も検討されている (文献 1)。

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このような従来の W-CDMA 伝送速度推定方法では、次のような点から伝送速度推定処理に時間がかかる高速処理できないという問題点があった。

まず第一に、所定のデータ構造 (Fixed Position) を利用する方法では、データの中に DTX (Discontinuous Transmission) というデータの無い空白部分を作る必要があり、それを付加したり削除したりする過程が必要であった。

【 0 0 0 7 】

また、第二に、CRCを用いる方法では、ビタビ復号部へ入力される1ブロック分のビットすべてを受け取るまで待つ必要があったため処理遅延が大きく、伝送速度推定が終了するまでにCRCチェックが必要となるために処理時間が大きくなる。さらには、CRCチェックの段階で誤ってしまうと推定に失敗してしまう場合もあった。

本発明はこのような課題を解決するためのものであり、伝送速度推定処理に要する時間を大幅に短縮できるW-CDMA伝送速度推定方法および装置を提供することを目的としている。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

このような目的を達成するために、本発明にかかるW-CDMA伝送速度推定方法は、ビタビ復号処理される前記データのビット列と正規の符号化ビット列との相関の強さに基づき、各トランスポートチャネルを構成するビット長の組み合わせを示す複数のトランスポートフォーマットコンビネーションのうち最尤のものを選択することによりデータ伝送速度を推定するようにしたものである。

前記相関の強さを示す値としては、前記ビタビ復号処理でそれぞれ算出される複数のパスメトリック値を用いるようにしてもよい。

【 0 0 0 9 】

また、前記各トランスポートフォーマットコンビネーションごとに、そのトランスポートフォーマットコンビネーションを適用して得られる最大パスメトリック値を記憶し、記憶された各トランスポートフォーマットコンビネーションの最大パスメトリック値を比較することにより、最尤のトランスポートフォーマットコンビネーションを選択するようにしてもよい。

【 0 0 1 0 】

さらに、前記各トランスポートチャネルについて並列的に前記ビタビ復号処理を行うことにより、前記各トランスポートフォーマットコンビネーションを適用したときに得られる最大パスメトリック値を前記各トランスポートチャネルごとに並列的に算出し、前記各トランスポートチャネルごとに得られる各パスメトリ

ック値を同一トランスポートフォーマットコンビネーションごとに統計処理し、この統計処理結果に基づき最尤のトランスポートフォーマットコンビネーションを選択するようにしてもよい。

【 0 0 1 1 】

本発明にかかる W - C D M A 伝送速度推定装置は、上記の W - C D M A 伝送速度推定方法を用いて、各トランスポートチャネルを構成するビット長の組み合わせを示す複数のトランスポートフォーマットコンビネーションのうち最尤のものを選択することによりデータ伝送速度を推定する伝送速度推定手段を備えるものである。

【 0 0 1 2 】

また、前記各トランスポートフォーマットコンビネーションごとに、そのトランスポートフォーマットコンビネーションを適用した場合に得られる複数のパスメトリック値を相互に比較して最大パスメトリック値を選択する最大パスメトリック比較手段と、この最大パスメトリック比較手段で選択された最大パスメトリック値を記憶する最大パスメトリック記憶手段と、データ伝送速度を推定する推定手段とを設け、推定手段で、最大パスメトリック記憶手段に記憶されている前記各トランスポートフォーマットコンビネーションごとの最大パスメトリック値を比較し、その最尤のトランスポートフォーマットコンビネーションを選択することによりデータ伝送速度を推定するようにしてもよい。

【 0 0 1 3 】

さらに、前記最大パスメトリック比較手段および前記最大パスメトリック記憶手段を前記各トランスポートチャネルごとに並列して設けるとともに、これら最大パスメトリック記憶手段に記憶されている最大パスメトリックを同一トランスポートフォーマットコンビネーションごとに統計処理する統計処理手段をさらに備え、前記推定手段で、この統計処理手段で算出された各トランスポートフォーマットコンビネーションごとの統計処理結果を比較し、その最尤のトランスポートフォーマットコンビネーションを選択することによりデータ伝送速度を推定するようにしてもよい。

【 0 0 1 4 】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

図 1 は本発明の一実施の形態にかかる W - C D M A 伝送速度推定装置が適用される一般的な W - C D M A システムにおけるトランスポート層での送信処理部を示す機能ブロック図、図 2 は同じく一般的な W - C D M A システムにおけるトランスポート層での受信処理部を示す機能ブロック図である。

【 0 0 1 5 】

図 1 には、3つのサービスすなわちトランスポートチャネル (T r C H) ごとに送信処理を行うエンコーダ 2 A ~ 2 C が設けられており、各トランスポートチャネルのエンコーダではそれぞれ次のような操作を行う。

まず、T r C H # 1 に対応するエンコーダ 2 A では、C R C 付加部 2 1 で、上位レイヤから渡されたデータブロック 1 A に誤り検出用の C R C を付加し、畳み込み符号部 2 2 で、誤り訂正符号化、この例では畳み込み符号化を行う。符号化されたビットは物理チャネルで伝送可能な所望ビット長に合わせるために、レート調整部 2 3 でビット数を減少させたり (Puncturing) 増加させたり (Repeating) することによりレート調整 (Rate Matching) を行う。

【 0 0 1 6 】

続いてインターリーバ 2 4 でインターリーブ (Interleaving) を行い、所望ビット長のデータブロック 3 A を生成する。他の T r C H # 2, # 3 についても、エンコーダ 2 A と同一構成を有するエンコーダ 2 B, 2 C で処理され、入力されたデータブロック 1 B, 1 C から所望ビット長のデータブロック 3 B, 3 C が生成される。

このようにして、各エンコーダ 2 A ~ 2 C で生成されたデータブロック 3 A ~ 3 C は、チャネル統合部 3 0 で 1 つの送信出力 3 に統合され、1 つの物理チャネルで送信される。

【 0 0 1 7 】

図 1 には、3つのトランスポートチャネルごとに受信処理を行うデコーダ 5 A ~ 5 C が設けられており、各トランスポートチャネルのデコーダではそれぞれ次のような操作を行う。なお、デコーダでの操作は、上記エンコーダでの操作とほ

ば逆の操作となる。

まず、1つの物理チャネルで受信された受信出力4は、チャネル分離部40で各トランスポートチャネルごとのデータブロック4A～4Cに分離され、デコーダ5A～5Cへ入力される。

【0018】

デコーダ5Aでは、まず、デインターリバ51でデータブロック4Aをデインターリーブ (De-Interleaving) を行い、レート制御部52で、エンコーダ2A～2Cとは逆の処理を行う。

そして、ビタビ復号部53で誤り訂正復号化、この例では畳み込み復号化を行った後、CRC検査部54で誤り検出用のCRCをチェックし、得られたデータブロック6Aを上位レイヤへ渡す。

他のT r C H # 2, # 3についても、デコーダ5Aと同一構成を有する各デコーダ5B, 5Cで処理され、データブロック6B, 6Cが得られる。

【0019】

本発明で取り扱うW-C D M A 伝送速度推定装置は、図2に示したデコーダ5A～5Cのビタビ復号部53内に含まれる。図3はビタビ復号部の基本的な主要部分の構成を示す機能ブロック図である。

図3において、まず、ビタビ復号部53にデータ70が入力されると、一旦、データ記憶部71でデータ71が蓄えられ、ブランチメトリック生成部72においてビタビアルゴリズムで用いるでブランチメトリックが生成される。そして、このブランチメトリックの値とパスメトリック記憶部75に蓄えられている値とが加算器73で加算される。

【0020】

比較選択部74では、加算器73の出力とパスメトリック記憶部75に記憶されている値とを大小比較し、その大きい方を選択してパスメトリック記憶部75に格納する。このようにして、ブランチメトリック生成部72～比較選択部74までの操作、すなわちA C S (Add Compare Select) 操作をトレリス長回繰り返す。

そして、データ推定部76において、最も高い確からしさすなわちパスメトリ

ックが得られた処理時点を起点として所定ビット長分だけトレースバックして復号化処理が行われ、復号データ 7 7 が生成される。これにより、ビタビ復号部での復号化処理が完了する。

【 0 0 2 1 】

本実施の形態にかかる W - C D M A 伝送速度推定装置は、このビタビ復号部を改良したものである。従来、このビタビ復号部を改良して伝送速度推定装置を構成したものもある。

例えば、図 4 に示すように、上記ビタビ復号部 5 3 のデータ推定部 7 6 から出力された復号データ 7 7 を出力結果記憶部 7 8 で記憶しておき、これを C R C チェック部 7 9 で C R C 検査し、その一致に応じて伝送速度を決定するようにしている。

【 0 0 2 2 】

しかし、この構成では、図 5 に示すようなデータ構造を扱うことが前提となっている。図 5 のデータ構造では、データブロック数が有限個であり（ここではデータブロック数 = 4 で各ブロック長は等しい）、常に最大の 4 つ分のデータ長でビタビ復号部へ入力される（Fixed Position：フィクストポジション）。この場合、データブロックが 1 つしかなくてもブロック 4 つ分のビット長として扱われ、データが空の部分は D T X（Discontinuous Transmission）と呼ばれる F L A G（斜線ハッチング部分）で判断される。

【 0 0 2 3 】

この構造を持つデータをビタビ復号部へ入力し、図 3 で示したように操作していくと、データが空になる D T X の部分からパスメトリック値の変化がなくなってしまう。実際には熱雑音などの影響で変化が全くなってしまうことはないが小さくなると考えられる。

D T X が始まるビット位置は図 5 の矢印のように 4 つと限定されており、また、畳み込み符号のトレリスターミネーションの特徴により、データのビット終了位置では符号器のレジスタの状態が 0 となることが一意に決まっている。これらのことを利用して、D T X 開始位置を求めデータブロック長を知る方法が従来の特徴である。

【 0 0 2 4 】

ところが、前述したように、チャネル利用効率の面から図5のようなデータ構造だけでなく、図6のようなデータ構造 (Flexible Position : フレキシブルポジション) をも扱うことが検討されている (文献1 など参照)。

図6に示したデータ構造は、図2におけるチャネル分離部40へ入力される受信出力4のデータ構造であり、複数のトランスポートチャネルが統合された状態を示している。図5のデータ構成との違いは、各トランスポートチャネルの間にDTXが含まれないことである。

【 0 0 2 5 】

したがって、DTXを用いた従来方法 (Blind Rate Detection) で図6のデータ構造の信号の伝送速度推定を行うのは難しい。

図6におけるトランスポートチャネルのビット長の組み合わせはいくつかに限定されており、例えばTrCH#1のビット長が判明すれば他の3つのトランスポートチャネルのビット長が一意に決定されるように組み合わせが決められている。これはトランスポートフォーマットコンビネーション (TFC : Transport Format Combination) と呼ばれている。

【 0 0 2 6 】

したがって、TrCH#1のビット長を求めること、すなわち幾つかあるトランスポートフォーマットコンビネーション (TFC Set : TFC Setと呼ばれている) の中から、ある1つのトランスポートフォーマットコンビネーションを適切に選択することが、伝送速度推定したことになる。

ビット長を求める理由は、図2に示したように、デインターリーバ51、レート調整部52での操作を行う際に必要となるからである。このため、チャネル分離部40での処理時に各トランスポートチャネルのビット長がわかっていなければそれ以降の操作を行うことはできず、なるべく早期に各トランスポートチャネルのビット長を知る必要がある。各トランスポートチャネルのビット長を知らせるためのデータを送信する方法では、このデータがある時間間隔で送信されるために、そのデータが来るまで各機能は実行できない。

【 0 0 2 7 】

次に、図 7 を参照して、本実施の形態にかかる W - C D M A 伝送速度推定装置について説明する。図 7 は本実施の形態にかかる W - C D M A 伝送速度推定装置を示す機能ブロック図である。この W - C D M A 伝送速度推定装置は、図 3 のビタビ復号部のうち、データ推定部 7 6 を変更した構成となっており、他はほぼ同じ構成をなしている。

【 0 0 2 8 】

図 7 の W - C D M A 伝送速度推定装置には、入力データ 1 0 を一時的に記憶するデータ記憶部 1 1、このデータ記憶部 1 1 に記憶されているデータからブランチメトリックを生成するブランチメトリック生成部 1 2、パスメトリック値を記憶しておくためのパスメトリック記憶部 1 5、ブランチメトリック生成部 1 2 で生成されたブランチメトリックの値とパスメトリック記憶部 1 5 で記憶されているパスメトリックの値との和を算出する加算器 1 3、この加算器 1 3 の出力とパスメトリック記憶部 1 5 に記憶されているパスメトリックの値を比較して、トレリス線図での生き残りパスを選択する比較選択部 1 4 が設けられている。

【 0 0 2 9 】

これに加えて、パスメトリック記憶部 1 5 に記憶されているパスメトリック値から各時点のトランスポートフォーマットコンビネーションに対応するパスメトリックの最大値を求めるパスメトリック比較部 1 6 と、このパスメトリック比較部 1 6 で選択されたパスメトリック最大値を記憶する最大パスメトリック記憶部 1 7 と、この最大パスメトリック記憶部 1 7 に記憶されている各時点のトランスポートフォーマットコンビネーションに対応する最大パスメトリック値のうちから、すべてのトランスポートフォーマットコンビネーションのうち最大のパスメトリックを選択する推定部 1 8 とが設けられている。

【 0 0 3 0 】

次に、図 8 を参照して、図 7 に示した W - C D M A 伝送速度推定装置の動作について説明する。図 8 は第 1 の実施の形態にかかる W - C D M A 伝送速度推定処理の動作を示すフローチャートであり、(a) は伝送速度推定処理、(b) はトランスポートフォーマットコンビネーションごとの最大パスメトリック算出処理を示している。ここでは図 6 のデータ構造 (Flexible Position) を扱うものと

する。

基本的なフローは、図2のチャンネル分離部40に到着した受信出力4に対して、全てのトランスポートフォーマットコンビネーションを順番に試した後、より尤もらしいトランスポートフォーマットコンビネーションを選択するという手順である。

【0031】

図2に示すように、1つの物理チャンネルで受信された受信出力4は、チャンネル分離部40で各トランスポートチャンネルごとのデータブロック4A～4Cに分離され、デコーダ5A～5Cへ入力される。この際、受信出力4は、図6で述べたデータ構造となっており、各トランスポートチャンネルの区別がついているが実際にはまだこの時点では認識できていない。

そこで、図8(a)に示すように、まず1つ目のビット長組み合わせすなわちトランスポートフォーマットコンビネーション1を選択し（ステップ100）、それをもとにTrCH#1について、デコーダ5Aのデインターリーブ51でデインターリーブを行い（ステップ101）、レート調整部52でレートを調整する。そして、得られたビット列を図7の伝送速度推定装置へ入力し、図8(b)の最大パスメトリック算出処理を開始する。

【0032】

ここで、本発明にかかる伝送速度推定の動作原理について補足説明する。

まず、誤ったトランスポートフォーマットコンビネーションを選択した場合の状況を想定してみる。この際、上記のデインターリーバおよびレート調整の各機能は、それぞれのトランスポートチャンネルについて正確なビット長を必要とするため、誤ったトランスポートフォーマットコンビネーションすなわち誤ったビット長の組み合わせを選択した場合、誤動作してしまう。

その結果、ビタビ復号部に入力されるビット列は送信側において意図していたビット列とは全く異なったものになってしまいランダムに生成されたビットと同様になってしまう。

【0033】

ビタビ復号部に正規の符号化ビット列（すなわち符号化時の元のビット列）で

ないランダムと考えられるビット列を入力した場合、そのパスメトリックの変化率は正規の符号化ビット列を入力した場合より小さくなる。

さらに、この差は信号対雑音比 (S N R) が大きくなるに従って顕著になることが報告されている (例えば、文献 3 : A.J Viterbi and J.K.Omura; “Principles of Digital Communication and Coding “, MCGRAW-HILL, NEW YORK, 1979 など参照)。

【 0 0 3 4 】

したがって、それぞれのトランスポートフォーマットコンビネーションごとに受信したビット列と正規の符号化ビット列との相関の強さ、例えばパスメトリックを算出して比較すれば、その時点で尤もらしいトランスポートフォーマットコンビネーションが判明されることになる。本発明はこの特性を利用した方式である。

【 0 0 3 5 】

図 8 (b) では、ステップ 1 0 2 までで生成されたデータ 1 0 をデータ記憶部 1 1 へ入力し、ブランチメトリック生成部 1 2、加算器 1 3、比較選択部 1 4 およびパスメトリック記憶部 1 5 で、前述したビタビ復号処理と同様の処理を開始する。まずトレリス線図において最初のノード時点を選択し (ステップ 1 1 0)、ブランチメトリック生成部 1 2 でブランチメトリックを生成する (ステップ 1 1 1)。

そして、加算器 1 3、比較選択部 1 4 およびパスメトリック記憶部 1 5 で ACS 操作を行い、パスメトリック比較部 1 6 でそのノード時点における各状態のパスメトリックのうち最大のものを選択し (ステップ 1 1 3)、最大パスメトリック記憶部 1 7 で記憶する。

【 0 0 3 6 】

スレッシュホールド値で定めたノード時点に達するまで (ステップ 1 1 4 : NO)、トレリス線図上の次のノード時点へ順次移行して (ステップ 1 1 5)、これらステップ 1 1 1 ~ 1 1 3 を繰り返し実行し、各トランスポートフォーマットコンビネーションを適用して得られた最大パスメトリックはノード時点ごとに更新し、それぞれ最大パスメトリック記憶部 1 7 へ記憶していく。

このスレッシュホールド値は、トレリス線図上で繰り返すべきノード時点の最大数を表しているが、この値は比較的少なく、畳み込み符号の拘束長の4倍から5倍といわれており、SNRにもよるが100ステップも行えば十分であるといわれている（文献3）。

【0037】

トレリス線図でのノード番号がスレッシュホールド値に達した場合は（ステップ114：YES）、図8（a）のステップ104へ戻り、他のトランスポートフォーマットコンビネーションが残っている場合には（ステップ104：NO）、次のトランスポートフォーマットコンビネーションを選択し（ステップ105）、ステップ101～103を繰り返し実行する。

全てのトランスポートフォーマットコンビネーションに対しこれら操作を終えた場合は（ステップ104：YES）、推定部18で各トランスポートフォーマットコンビネーションごとに得られたそれぞれの最大パスメトリック値を相互に比較し（ステップ106）、その中から最大のパスメトリック値が得られた場合に適用されていたトランスポートフォーマットコンビネーションの内容を選択することにより所望の推定伝送速度が得られる。

【0038】

このように、W-CDMAシステムにおいて、ビタビ復号部で各トランスポートフォーマットコンビネーションごとに受信したデータのビット列と正規の符号化ビット列との相関の強さを比較して、所望の推定伝送速度を得るのようにしたので、従来のように所定のデータ構造（Fixed Position）を利用する方法と比較して、データの中にDTX（Discontinuous Transmission）というデータのない空白部分を作る必要がなくなるため、これを付加したり削除したりする過程が不要となり、処理速度が向上する。

また、CRCを用いる方法と比較して、CRCチェックを行わないため1ブロック分のビットすべてを受け取る必要がなくなり、処理遅延がなくなるとともに、CRCチェックに要する処理時間分も短縮できる。したがって、伝送速度推定を飛躍的に高速で処理することができる。

【0039】

特に、CRCを用いる方法であれば、1ビットでも誤りがあると推定に失敗してしまうことになるが、本実施の形態にかかる方法であれば、多少のビット誤りはあってもパスメトリックで比較するのでそれらは吸収されてしまう。なお、トランスポートフォーマットコンビネーションビット構成を示すデータをやり取りする方法と比較して、そのようなデータを送る必要がなくなるため、チャンネル容量の大幅増加も期待できる。

また、相関の強さを比較する場合、ビタビ復号部で各トランスポートフォーマットコンビネーションごとに対応する最大パスメトリックを算出し、これら最大パスメトリックを比較するようにしたので、ビタビ復号処理で用いられるパスメトリックを利用することができ、特別な処理を追加する必要がなく、処理時間や回路部の増大を抑制できる。

【0040】

図9は、本発明と従来方法（Blind Rate Detection）による伝送速度推定処理に要する時間の比較を示す説明図であり、（a）は本発明により1つのトランスポートフォーマットコンビネーションについて最大パスメトリックを算出するのに要する時間、すなわち1トランスポートフォーマットコンビネーション当たりの伝送速度推定所要時間、（b）は従来方法による伝送速度推定所要時間である。

本実施の形態によれば、受信出力の各入力ブロックの全てに対してパスメトリックを求める必要がなく、前述したように高々100ステップ程度で最大パスメトリックを算出でき、CRC検出も行う必要がない。このことから本発明による伝送速度推定の処理時間に対する優位性がうかがえ、本発明によれば処理量が飛躍的に削減されることが期待できる。

【0041】

次に、図10、11を参照して、本発明の第2の実施の形態について説明する。図10は第2の実施の形態にかかるW-CDMA伝送速度推定装置を示す機能ブロック図、図11は第2の実施の形態にかかるW-CDMA伝送速度推定処理を示すフローチャートである。前述した第1の実施の形態では、TrCH#1にのみ適用した場合を例として説明したが、ここでは、他のTrCH#2～#4に対しても並列的に行う場合について説明する。

【 0 0 4 2 】

本実施の形態では、前述したように1つのトランスポートフォーマットコンビネーションを選択すると全てのトランスポートチャンネルに対するビット長が同時に決定されるので、それぞれのビット長を用いて図8の伝送速度推定処理が全てのトランスポートチャンネルに対し同時に行うことができる。このとき、全てのトランスポートチャンネルについて、符号化処理は畳み込み符号で行うとともに、復号化処理はビタビ復号で行うことものと想定する。

【 0 0 4 3 】

ここでは、図10に示すように、前述した図7の構成と比較して、各トランスポートチャンネルごとに並列して、データ記憶部11、ブランチメトリック生成部12、加算器13、比較選択部14、パスメトリック記憶部15、パスメトリック比較部16、最大パスメトリック記憶部17が設けられている。そして、各トランスポートチャンネルごとにその最大パスメトリック記憶部17に記憶されている最大パスメトリック値を各トランスポートフォーマットコンビネーションごとに統計処理する統計処理部19が設けられている。

【 0 0 4 4 】

まず、図11では、ステップ100～105により、各トランスポートフォーマットコンビネーションごとの最大パスメトリックが計算されて、パスメトリック記憶部15へ格納される。

この処理が各トランスポートチャンネルごとに並列的に行われ、算出された最大パスメトリックが統計処理部19で同一トランスポートフォーマットコンビネーションごとに統計処理、例えば足し合わせ処理される（ステップ120）。

【 0 0 4 5 】

ここで、足し合わせる値は各トランスポートチャンネルにおいて、それぞれのトランスポートフォーマットコンビネーションを適用して得られた最大のパスメトリックが用いられ、規格化した値すなわち統計処理結果が算出される。

このようにして得られた結果を各トランスポートフォーマットコンビネーションごとに比較し、最大値を持つトランスポートフォーマットコンビネーションを選択する（ステップ121）。これにより、所望の推定伝送速度が得られる。

【 0 0 4 6 】

以上の各実施の形態では、伝送速度推定する際、各トランスポートフォーマットコンビネーションの最大パスメトリックそのものを比較する場合を例として説明したが、これに限定されるものではなく、入力されたビット列と正規の符号化ビット列との相関の強さを示す値であればよい。例えば、最大パスメトリックの代わりに、パスメトリックの差、最大パスメトリックと最小パスメトリックの差、最大パスメトリックと第2最大パスメトリックの差を用いることも可能である。さらには、パスメトリックの増加量を用いてもよい。

【 0 0 4 7 】

また、最尤パスの連続性に着目し、トレリス線図の各ノードにおいては最大パスメトリックを持つが、最尤パス上にはない地点をカウントし、その数によって、当該トランスポートフォーマットコンビネーションであるか否かを決定する方法も可能である。

また、任意のトランスポートフォーマットコンビネーションを選択してデータをビタビ復号処理し、その結果を再符号化して、ビタビ復号前のデータとの相関を算出し、これら相関の大小によって、トランスポートフォーマットコンビネーションを決定するようにしてもよい。

【 0 0 4 8 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明は、ビタビ復号処理される前記データのビット列と正規の符号化ビット列との相関の強さに基づき、各トランスポートチャネルを構成するビット長の組み合わせを示す複数のトランスポートフォーマットコンビネーションのうち最尤のものを選択することによりデータ伝送速度を推定するようにしたので、従来のように所定のデータ構造 (Fixed Position) を利用する方法と比較して、データの中に D T X (Discontinuous Transmission) というデータのない空白部分を作る必要がなくなるため、これを付加したり削除したりする過程が不要となり、処理速度が向上する。

また、CRCを用いる方法と比較して、CRCチェックを行わないため1ブロック分のビットすべてを受け取る必要がなくなり、処理遅延がなくなるとともに

、CRCチェックに要する処理時間分も短縮できる。したがって、伝送速度推定を飛躍的に高速で処理することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の一実施の形態にかかるW-CDMA伝送速度推定装置が適用される一般的なW-CDMAシステムにおけるトランスポート層での送信処理部を示す機能ブロック図である。

【図 2】 一般的なW-CDMAシステムにおけるトランスポート層での受信処理部を示す機能ブロック図である。

【図 3】 ビタビ復号部の基本的な主要部分の構成を示す機能ブロック図である。

【図 4】 従来の伝送速度推定装置を示す機能ブロック図である。

【図 5】 図 4 の伝送速度推定装置で用いるデータ構造 (Fixed Position) を示す説明図である。

【図 6】 W-CDMAシステムで用いるデータ構造 (Fixed Position) を示す説明図である。

【図 7】 本発明の第 1 の実施の形態にかかるW-CDMA伝送速度推定装置を示す機能ブロック図である。

【図 8】 本発明の第 1 の実施の形態にかかるW-CDMA伝送速度推定処理を含む受信処理部の動作を示すフローチャートである。

【図 9】 本発明の第 1 の実施の形態と従来方法 (Blind Rate Detection) による伝送速度推定処理に要する時間の比較を示す説明図である。

【図 1 0】 本発明の第 2 の実施の形態にかかるW-CDMA伝送速度推定装置を示す機能ブロック図である。

【図 1 1】 本発明の第 2 の実施の形態にかかるW-CDMA伝送速度推定処理を示すフローチャートである。

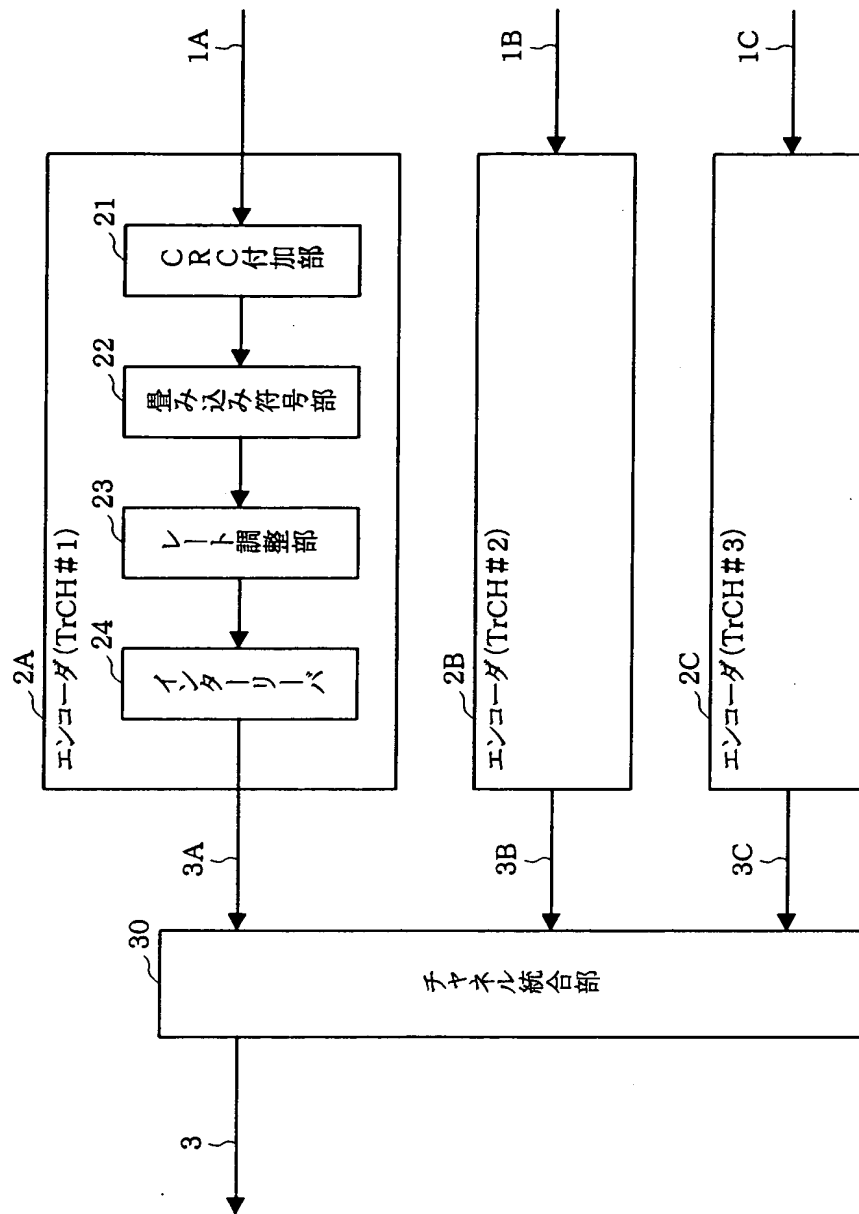
【符号の説明】

1 1 …データ記憶部、1 2 …ブランチメトリック生成部、1 3 …加算器、1 4 …比較選択部、1 5 …パスメトリック記憶部、1 6 …パスメトリック比較部、1 7 …最大パスメトリック記憶部、1 8 …推定部、1 9 …統計処理部。

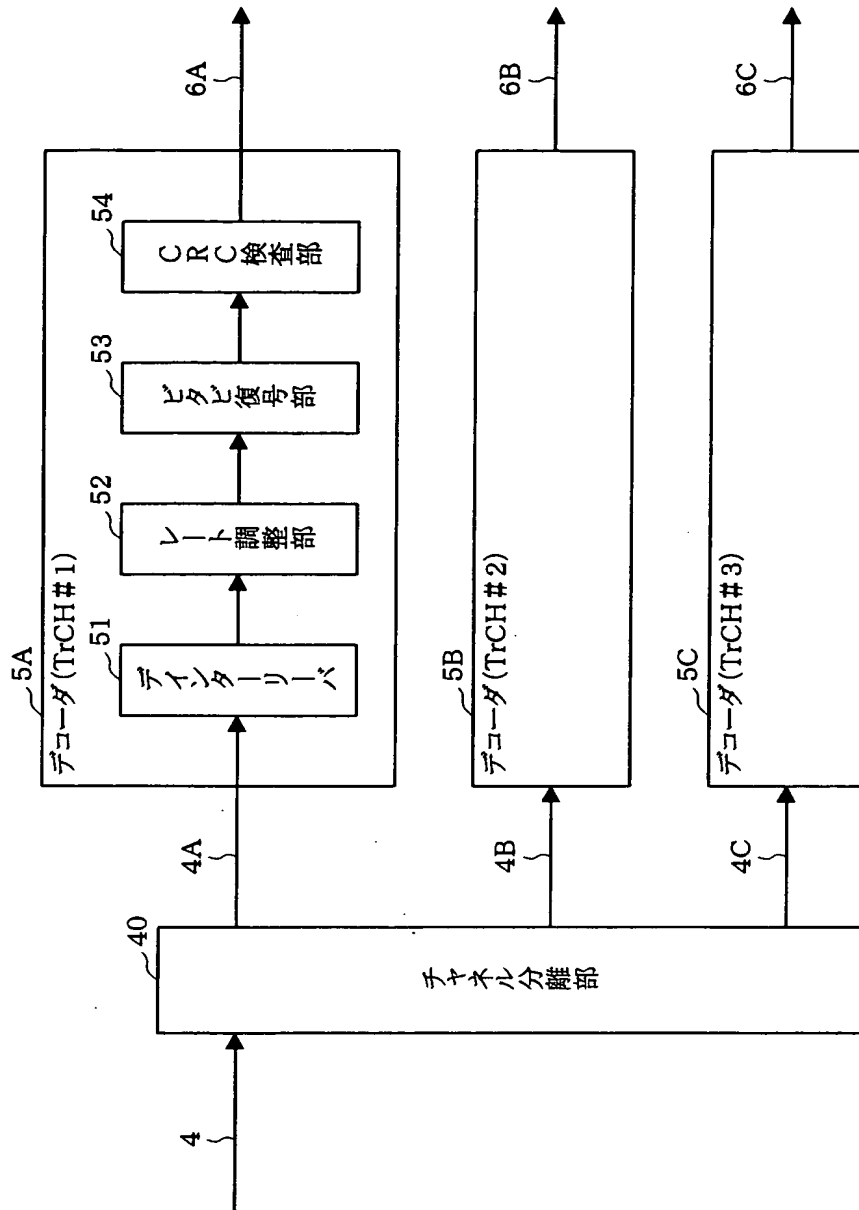
【書類名】

図面

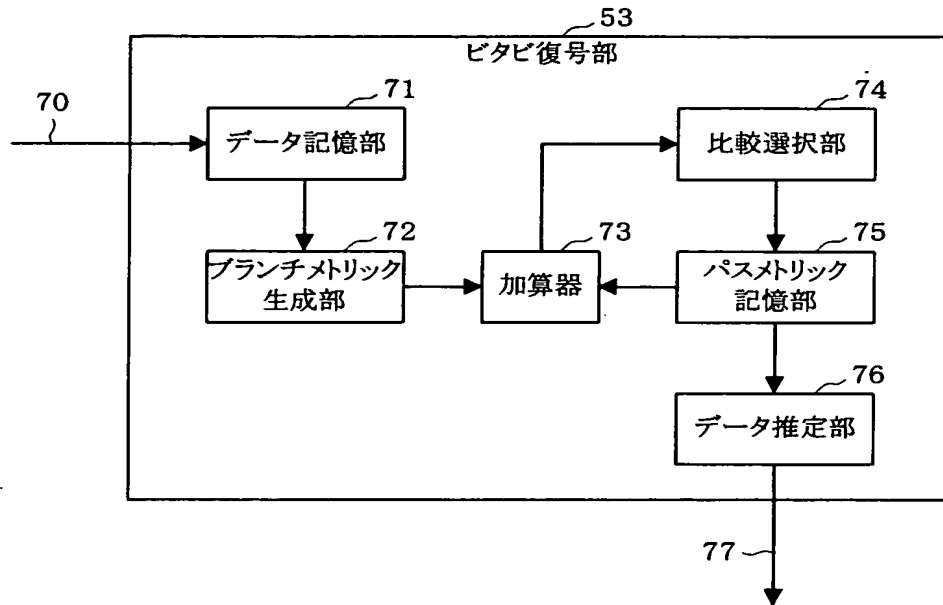
【図 1】



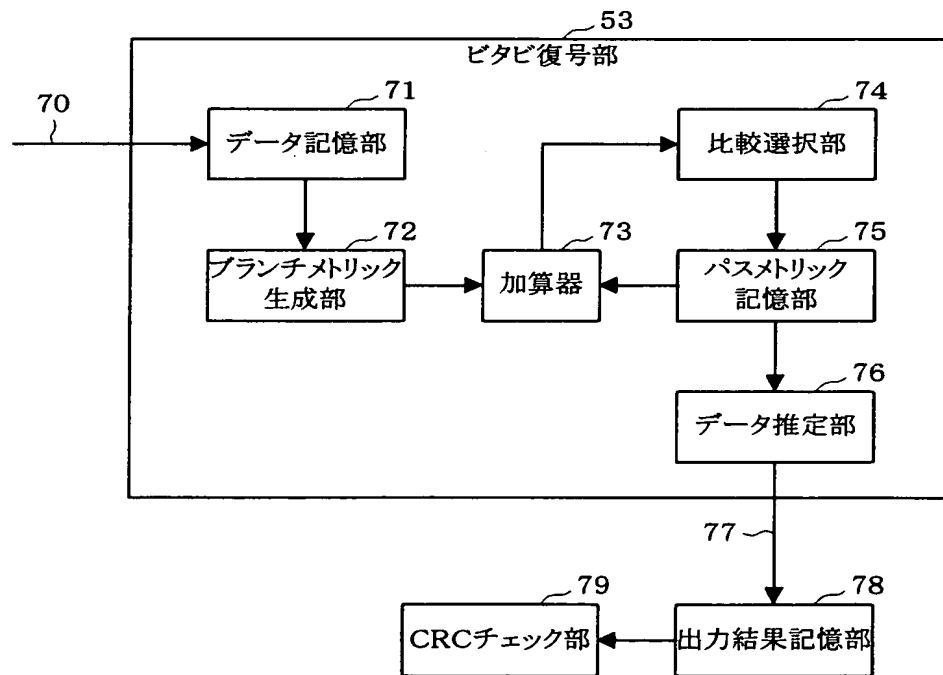
【図 2】



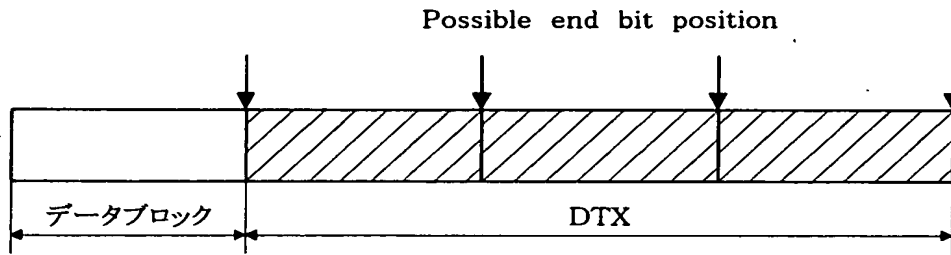
【図 3】



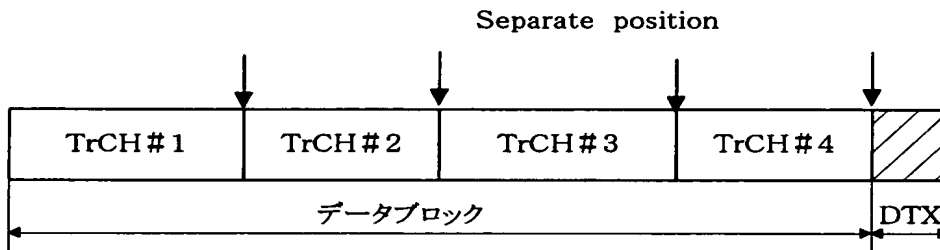
【図 4】



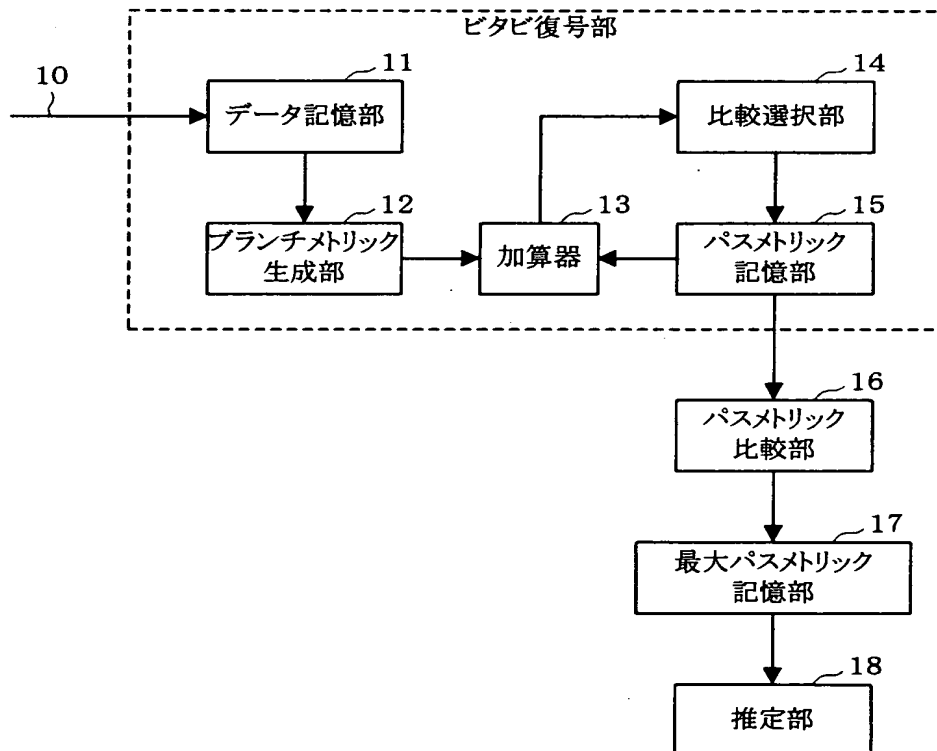
【図 5】



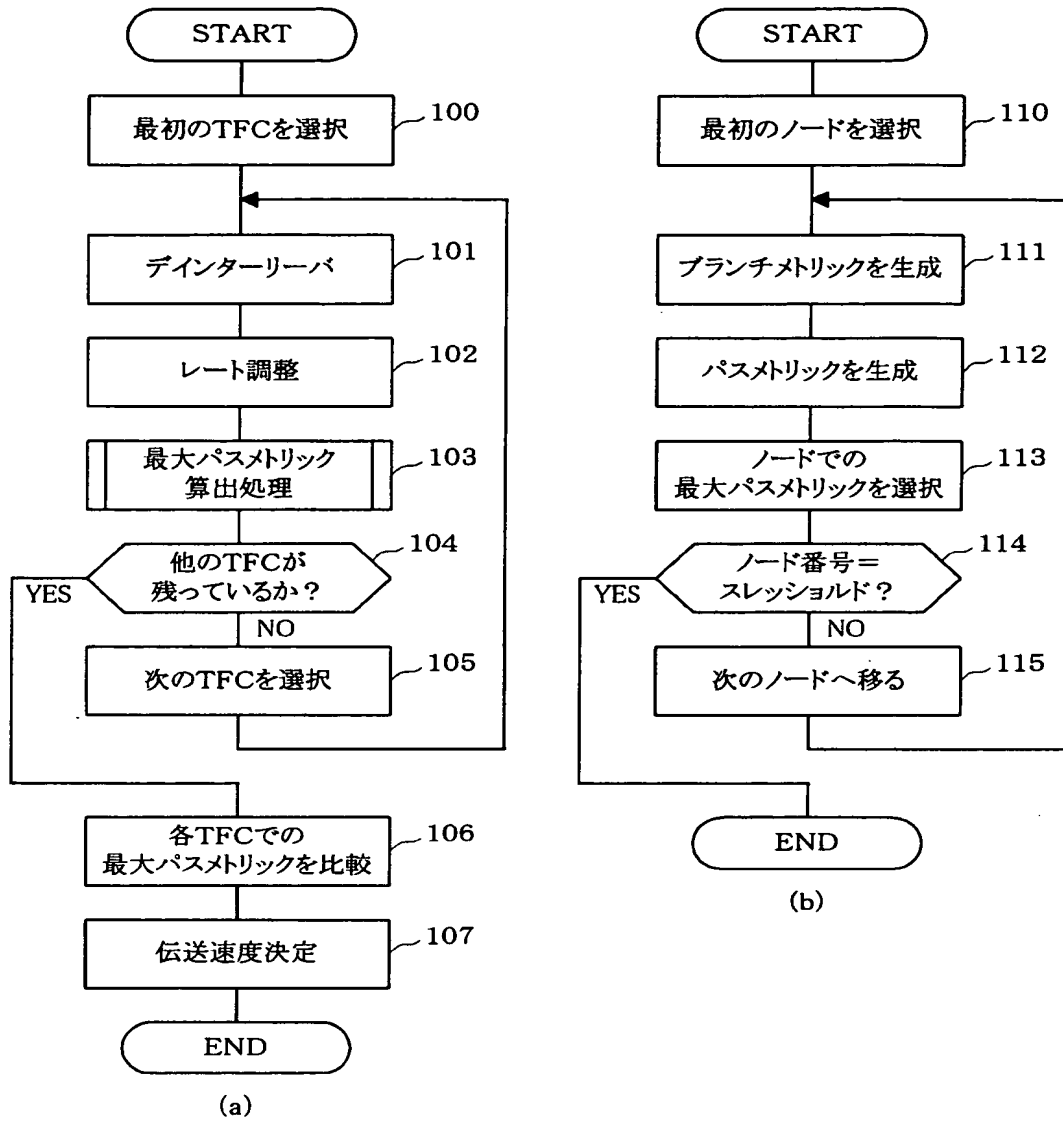
【図 6】



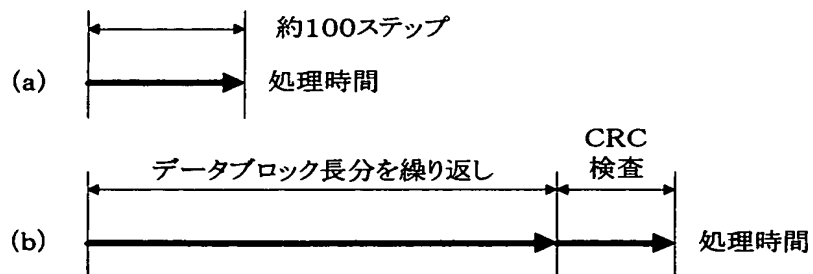
【図 7】



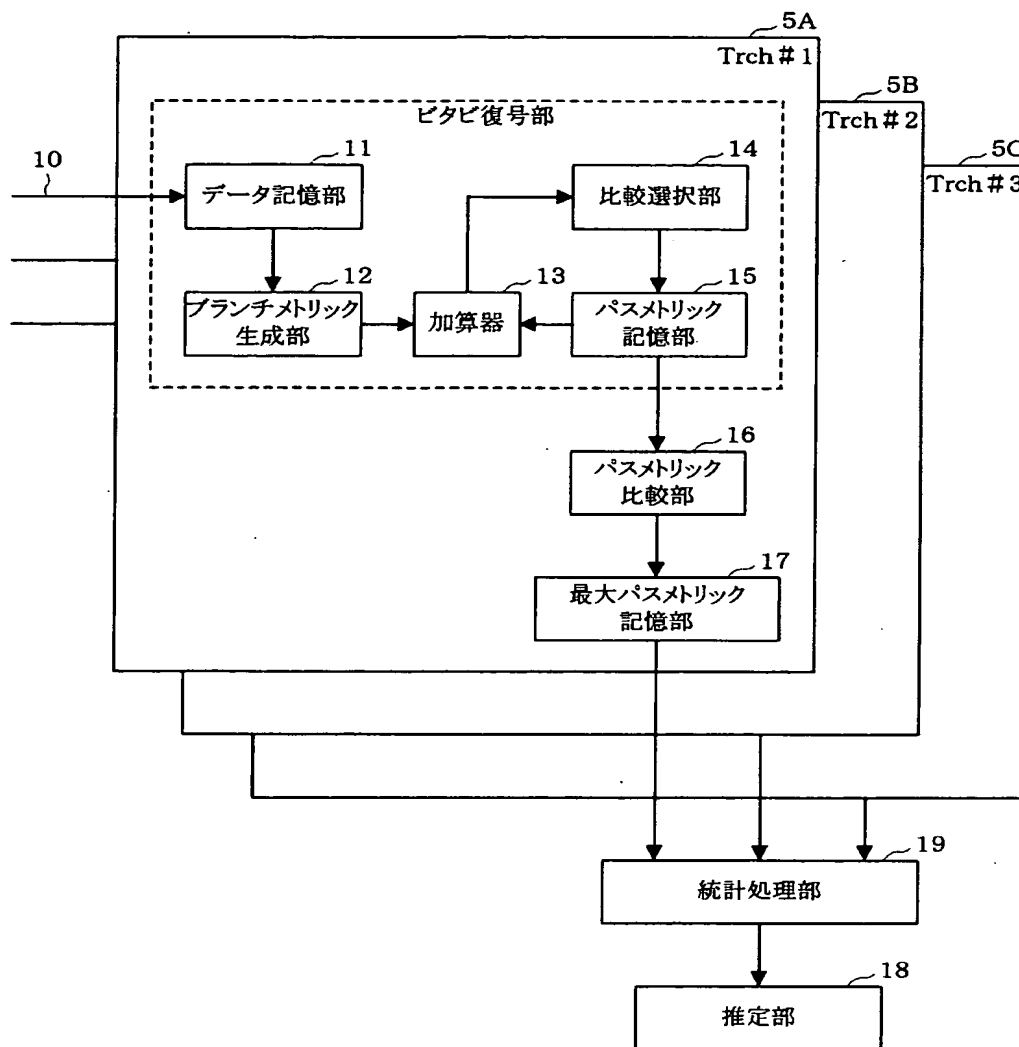
【図 8】



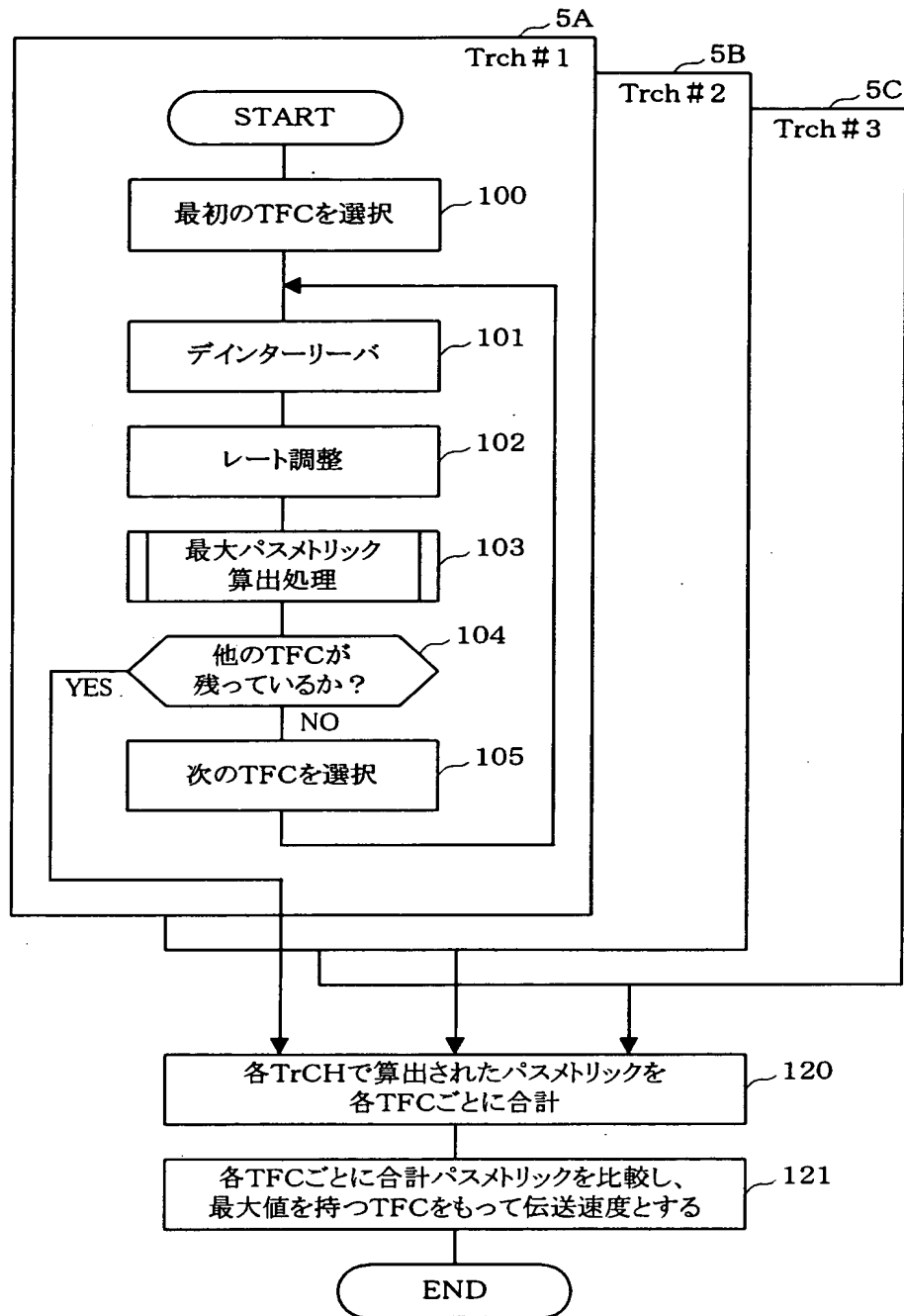
【図 9】



【図10】



【図 1 1】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 伝送速度推定処理に要する時間を大幅に短縮する。

【解決手段】 加算器 1 3、比較選択部 1 4 およびパスメトリック記憶部 1 5 で A C S 操作を行い、パスメトリック比較部 1 6 でそのノード時点における各状態のパスメトリックのうち最大のものの選択し、最大パスメトリック記憶部 1 7 で記憶する。これを複数のノード時点について実行し、パスメトリック比較部 1 6 でその T F C での最大パスメトリックを選択して、最大パスメトリック記憶部 1 7 へ記憶する。このようにして算出された各 T F C の最大パスメトリックを推定部 1 8 で比較し、その中から最大のパスメトリック値が得られた場合の T F C の内容を選択することにより所望の推定伝送速度を得る。

【選択図】 図 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日 1990年 8月29日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都港区芝五丁目7番1号
氏 名 日本電気株式会社